

Manutenção e conservação do sistema de combustível dos tratores agrícolas

ALFREDO SAAD

Eng.º Agrônomo

INTRODUÇÃO

A potência, a rotação e a velocidade do motor são reguladas principalmente pela quantidade de mistura (ar e combustível) introduzidas no cilindro.

O sistema de combustível, dado a sua importância no motor de explosão vamos dividi-lo em três conjuntos:

- 1 — Conjunto que fornece o combustível: tanque de combustível, torneiras, copo de sedimentação de combustível, tubulações e filtros;
- 2 — Conjunto que fornece o ar: Purificador de ar e suas partes;
- 3 — Conjunto responsável pela formação da mistura detenante: carburador, reguladores, tubos de admissão, aquecedores, etc.

Para melhor avaliar a importância dos cuidados de manutenção e conservação deste sistema, veremos a seguir alguma coisa sobre os princípios de carburação e carburador.

CARBURAÇÃO

Carburação é o processo que sofre o elemento líquido inflamável (gasolina, querosene, álcool, etc.) para poder ser utilizado como gás ou combustível mediante sua combustão em presença de uma substância (ar atmosférico) que contém o elemento comburente: o oxigênio.

Todo motor de combustão interna é um motor térmico que transforma a energia calorífica gerada pela mistura detonante (ar mais combustível) em trabalho mecânico.

A mistura detonante é uma quantidade perfeitamente dosada de ar e combustível para que, em qualquer regime de trabalho, altitude, temperatura, etc. possa o motor fornecer o seu máximo de eficiência.

ELEMENTOS DA MISTURA DETONANTE

São elementos da mistura detonante: o combustível e o ar atmosférico que contem o elemento comburente - o oxigênio.

A — Combustível

O elemento combustível mais utilizado é a gasolina. A gasolina, primitivamente era obtida pela destilação direta do petróleo cru. Hoje, porém, com os aperfeiçoamentos da técnica, além do processo acima citado é a gasolina obtida por um processo denominado "cracking" — (fracionamento das moléculas dos hidrocarbonetos pesados para obtenção de gasolina), ou pela mistura de ambos os processos após o que sofre a redestilação e refinação. A densidade da gasolina varia de 0,700 a 0,760 e produz em média 10.800C - calorias - por quilograma.

B — Comburente:

O elemento utilizado como comburente é o oxigênio do ar atmosférico. Os demais componentes do ar como o nitrogênio, o vapor d'água, os gases nobres, etc. desempenham um papel inteiramente passivo e podem ser considerados como moderadores da combustão.

QUANTIDADE DE AR NECESSÁRIA PARA A COMBUSTÃO

Dada a composição química da gasolina, para o total aproveitamento do seu poder calorífico a relação em peso entre ela e o ar deve ser de:

15 partes de ar

1 parte de gasolina.

Quando a relação "ar-gasolina" - for superior a 15:1 a mistura detonante conterà mais ar do que a quantidade requerida e é então conhecida como: **mistura pobre.**

Quando, porém, a relação "ar-gasolina" for inferior a 15:1 a mistura conterà **menos** ar do que a quantidade requerida e é então conhecida como: **mistura rica**

No primeiro caso - **mistura pobre** - obter-se-á uma quantidade de energia calorífica bem menor do que aquela que seria possível obter-se com o mesmo peso de combustível e no segundo caso - **mistura rica** - haverá uma perda de combustível devido a falta de oxigênio para a combustão completa da gasolina.

Para demonstrar a importância da regulagem correta do carburador na obtenção da mistura detonante adequada, citaremos abaixo, como ilustração, um quadro demonstrativo dos resultados experimentais do rendimento da combustão de acordo com a relação "ar-gasolina".

(x) — José F. Lucius-Motores de Explosion — 1.º Vol. pag. 428

Relação ar-gasolina em peso		Rendimento
9,6:1	10,6:1	0,52 — 0,60 (A)
10,7:1	12,7:1	0,61 — 0,79 (B)
	12,8:1	0,80 (C)
13,4:1	14,3:1	0,81 — 0,92 (D)
	15:1	0,94 (E)

(A) — Motor mal regulado;

(B) — Há formação de muito carbono nos cilindros e diluição de óleo do carter;

(C) — **Mistura mais pobre para a potência máxima**

(D) — Regulagem dos motores de aviação;

(E) — Mistura teoricamente perfeita.

O Rendimento nunca é 100 %, porque, por mais homogênea que seja a mistura, todas as moléculas não estão em contato com o oxigênio.

PRODUTOS DA COMBUSTÃO

Quando a mistura detonante é aspirada para o interior do cilindro e recebe no tempo de compressão a centelha queima-se

instantaneamente, resultando como produtos dessa combustão anidrido carbônico (CO₂) se a combustão for completa e monóxido de carbono (CO) se a combustão for incompleta, e ainda da vapôr d'água.

O monóxido de carbono é muito tóxico e provém como vimos da combustão incompleta da mistura detonante quando esta é uma mistura rica.

Pela combustão completa de 1 kg. de gasolina com 15 kg. de ar resultam os seguintes produtos da combustão :

Anidrido carbônico	3,130 kg.
Água	1,340 kg. — sob a forma de vapor
Nitrogênio	11.530 kg. — 16 kg.

RENDIMENTO DO MOTOR DE EXPLOSAO

O rendimento do motor de explosão, é relativamente muito baixo. A distribuição da energia química transformada é aproximadamente a seguinte: (x). M. Arias Paz - Manual de Automóviles - pag. 117:

- 30 % perdidos com o calor na água de refrigeração do motor;
- 40 % perdidos com o calor nos gases do escape;
- 2 % absorvidos pela instalação elétrica da máquina;
- 4 % perdidos pelas resistências passivas do motor;

Os restantes 24 %, dispensáveis no eixo manivela - girabrequim - são assim distribuídos:

- 4 % perdidos por atritos na transmissão;
- 4 % perdidos por atrito devido ao aquecimento dos pneus trazeiros;
- 1 % idem dos pneus dianteiros;
- 15 % disponíveis para vencer as forças de atrito, resistências do ar, subidas, etc. que opõem ao movimento da máquina.

EFEITOS DA MISTURA RICA

A mistura rica determina um aquecimento excessivo do motor, porque, havendo mais gasolina na mistura, a queima da mesma é mais demorada. Além disso, devido a deficiência de oxigênio não se processa a queima completa do combustível que vai se depositando nas paredes internas dos cilindros e câmaras de combustão, formando carvão e zonas incandescentes responsáveis pela detonação e pré-ignição. O excesso de combustível que permanece em estado líquido, dilui a película lubrificante a qual deslizando-se pelas paredes do cilindro vai se alojar no carter arrastando consigo elementos provenientes da combustão, os quais, misturados com o lubrificante contaminam o destruindo suas propriedades lubrificantes. Reconhece-se a mistura rica pela marcha lenta irregular do motor e principalmente pela excessiva fumaça negra que sai pelo escape.

EFEITOS DA MISTURA POBRE

A mistura pobre determina também um aquecimento geral do motor, devido a perda de calor pelas paredes internas dos cilindros. Dada a baixa velocidade de propagação das chamas no interior da câmara de explosão, e a alta velocidade do pistão a mistura fica queimando-se em contato com as paredes do cilindro um maior tempo em lugar de se limitar a câmara de explosão. Esse aquecimento excessivo do motor prejudica em parte os sistemas de lubrificação, refrigeração e as válvulas. Reconhece-se que o carburador está fornecendo mistura pobre, pelos retornos de chama e explosões no mesmo.

Pelo acima exposto pode-se depreender a grande importância dos cuidados e conservação do sistema de combustível, pois deve-se dispensar muita atenção às regulagens do carburador, às temperaturas de trabalho do motor segundo o combustível utilizado, porque como citamos a regulagem incorreta além de prejudicar a eficiência da máquina poderá prejudicar

O tratorista negligente quando há formação de monóxido de carbono que é tóxico, e que ocorre como já mencionamos na mistura rica. Além disso, não se deve esquecer que o rendimento do motor de explosão quando bem regulado é de aproximadamente 24%. Que dizer então quando mal regulado? Quantas máquinas existem trabalhando pelos nossos campos que estejam perfeitamente reguladas, fornecendo um rendimento de 24%?

Veremos a seguir, resumidamente, o princípio em que se baseia o carburador. Embora existam no mercado inúmeras marcas e modelos de carburadores, o princípio é o mesmo, qual quer que seja a marca e o modelo.

PRINCÍPIO DO CARBURADOR

Para que o motor de explosão possa funcionar, há a necessidade de uma mistura homogênea de ar e combustível, em proporções definidas para que sua inflamação seja instantânea. O que se inflama não é o líquido combustível, mas sim os vapores do mesmo. O problema era misturar em proporções definidas o ar e o combustível. Pela aplicação prática do seguinte princípio da Física que diz "Toda corrente de ar que passa tangenciando um orifício provoca sobre este uma sucção" tornou-se possível idealizar o carburador.

Um carburador, portanto, em suas linhas mais gerais, consta das seguintes partes fundamentais:

- a — Um depósito de nível constante, que recebe a tubulação do tanque de combustível, e que por sua vez comunica-se por meio de um condutor com o "gicleur" ou "vaporizador".
- b — Um tubo em que uma das extremidades comunica-se com o ar atmosférico através do filtro de ar, e a outra extremidade comunica-se com a câmara de explosão do

cilindro através do tubo de admissão.

Dentro deste tubo existe uma secção estrangulada por um dispositivo denominado "Venturi" ou "difusor" onde se acha localizada a extremidade superior do "gicleur" ou "vaporizador". A função do "difusor" é: aumentar a velocidade do ar no bordo do vaporizador, devido ao estreitamento que o mesmo possui naquela altura, o qual ocasionando uma depressão nesse ponto, faz com que o combustível seja aspirado mais enérgicamente e que sua vaporização seja instantânea.

Quando se dá partida ao motor, o pistão movimentando-se no interior do cilindro exerce uma sucção, aspirando o ar atmosférico que devido à depressão ocasionada no difusor arrastará o combustível do depósito de nível constante através do vaporizador, pulverizando-o e misturando-o com o ar. Devido aos dispositivos de regulagens e graduações dos vaporizadores, etc. essa mistura já se forma dentro dos limites determinados pela técnica para que o motor forneça, sob quaisquer condições de trabalho, o seu máximo de eficiência.

Após estas noções gerais e básicas do sistema de combustível, indispensáveis ao tratorista para bem desempenhar a tarefa de manutenção e cuidados deste sistema, passaremos agora aos cuidados que devem ser dispensados a cada uma das diferentes partes principais do mesmo.

CUIDADOS COM O TANQUE DE COMBUSTÍVEL

Deve-se sempre abastecer o trator à tarde após o término dos serviços do dia, porque, com o arrefecimento durante a noite, a umidade contida no ar e existente dentro do tanque de combustível condensa-se formando água, a qual pesando mais do que o combustível irá se depositar no fundo do mesmo. Esta água não sendo eliminada, poderá ir se acumulando e ser levada ao carburador dificultando o funcionamento do

motor. O abastecimento do trator após o término do serviço, isto é, à tarde, não só reduzirá a uma quantidade ínfima a umidade do tanque como também evitará a formação de água no mesmo, eliminando a possibilidade de "panes" no sistema. Não se deve ainda descuidar da limpeza do material necessário ao abastecimento como: baldes, funis, vazilhames, etc. que devem estar sempre bem limpos.

CUIDADOS COM O COPO DE SEDIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

Este copo é colocado logo na saída do tanque de combustível. Ele retém as pequenas partículas de impurezas e água que sempre acompanham o combustível no tanque, ou que são provenientes da falta de cuidados do operador da máquina, evitando que aquelas impurezas vão ter ao carburador. Deve-se pois, periodicamente, efetuar sua limpeza para que o acúmulo das impurezas não venha prejudicar o bom funcionamento do motor.

CUIDADOS COM O PURIFICADOR DE AR

Devido às condições de trabalho dos tratores, eles exigem um purificador de ar a fim de impedir a entrada de poeiras ou sujeira pelo carburador no motor. Para se ter uma ideia da importância do Purificador de ar nos tratores é o suficiente citar que: para cada litro de gasolina são necessários 10.000 litros de ar. Um trator, por exemplo, que consome 60 litros de gasolina em 10 horas de serviço, necessitará de 600.000 litros de ar.

Não fosse o filtro de ar nos tratores, as impurezas seriam levadas com a mistura detonante para o interior do motor, danificando não só o carburador, como as peças móveis devido ao desgaste excessivo que as mesmas iriam ocasionar, reduzindo o tempo de vida útil do motor.

A purificação do ar é tão importante para o funcionamento do motor, que os fabricantes dos mesmos recomendam e insistem que êles devem ser limpos pelo menos uma vez por dia ou mais vezes em condições de muita poeira.

Para melhor desempenhar as tarefas de limpeza do filtro de ar veremos quais as partes de que o mesmo é constituído: Assim :

- a — o pré-purificador de ar.
- b — corpo do purificador de ar.
- c — bacia do purificador.
- d — uma série de telas ou elementos metálicos,
- e — conexões.

O pré purificador de ar é o primeiro ponto onde o ar penetra. Aqui as particulas maiores e mais pesadas são retidas. A bacia do purificador, abastecida até o nível correto com óleo SAE-30 ou 20, retém as particulas menores que acompanham o ar. Este já limpo passará ainda pelas telas metálicas no corpo do purificador indo ter ao carburador.

Os cuidados, portanto, que devem ser dispensados ao purificador de ar são os seguintes:

- a — Verificar diariamente as condições de limpeza do pré-purificador de ar, e limpá-lo se necessário;
- b — Verificar o nível e as condições de limpeza do óleo da bacia e completar o nível ou troca-lo se necessário;
- c — Uma vez por mês, pelo menos, remover o conjunto do purificador de ar e lavá-lo completamente.
- d — Verificar as conexões de mangueiras que unem o purificador de ar ao carburador, pois uma aspiração nessas conexões reduzirá muito a eficiência do purificador.

O purificador de ar obstruído por impurezas, não só dificultará a entrada de ar e reduzirá o volume necessário para a combustão completa do combustível, como também funcionará como um afogador, determinando a formação de: mistura rica, cujas consequências já tivemos oportunidade de citar.

CUIDADOS COM O CARBURADOR

O carburador é um órgão complexo e portanto não se deve sob pretextos de que a máquina está falhando desmontar ou regular o carburador. Observe ou procure uma pessoa competente para constatar primeiro a causa da irregularidade do funcionamento do motor. Um mesmo efeito poderá ser determinado por diversas causas. Maiores tem sido os defeitos causados no carburador por querer consertá-lo do que mesmo dos provenientes do seu funcionamento.

Como cuidados, que devem ser dispensados ao carburador, dentre outros, citaremos os seguintes:

- a — Não regular o carburador constantemente. Uma vez regulado, não procure modificar a regulagem, nem deixe outros fazê-lo.
- b — Periodicamente observar se os parafusos de fixação do carburador ao tubo de admissão não estão frouxos.
- c — Drenar o carburador, quando o trator tiver que ficar por longo tempo parado.
- d — Um consumo excessivo de combustível, não tem apenas como causa o carburador. Modificar a regulagem do mesmo para diminuir o consumo, sem antes certificar-se da causa desse consumo é um erro gravíssimo de consequências sérias.
- e — Caso constatar mau funcionamento do motor proveniente de sujeira no carburador, procure uma pes-

são competente para proceder sua limpeza e regulação.

Finalizando, daremos a seguir as :

PANES NO SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

As "panes" mais comuns no sistema são as seguintes:

- a — Falta de gasolina;
- b — torneiras de combustível fechadas;
- c — torneira de querosene aberta, quando deveria estar a do tanque de gasolina;
- d — Tampa do tanque com o suspiro obstruído;
- c — carburador sujo;

IRREGULARIDADES DO SISTEMA :

1 — Excessivo consumo de combustível :

Inúmeras são as causas que determinam um consumo excessivo de combustível. As causas podem ter sua origem em :

- a — no sistema elétrico;
- b — nos órgãos fundamentais do motor;
- c — nos hábitos do tratorista ou condições de trabalho;
- d — nos defeitos mecânicos do trator.

A — No sistema elétrico :

- 1 — platinado defeitoso, com folga incorreta;
- 2 — Bobina fraca ou defeituosa;
- 3 — Condensador defeitoso;
- 4 — Velas com defeitos, mal reguladas, quebradas ou "cansadas"
- 5 — velas do tipo e número errado;
- 6 — Cabos defeituosos.

B — Nos órgãos fundamentais

- 1 — junta do cabeçote com vazamentos;
- 2 — valvulas corroidas, queimadas ou empenadas;
- 3 — aneis de segmento quebrados ou desgastados,

C — Hábitos do tratorista ou condições de trabalho

- 1 — Uso excessivo do afogador;
- 2 — Aceleração excessiva do motor com o trator parado;
- 3 — trabalhar fora da temperatura correta segundo o combustível utilizado;
- 4 — Uso de lubrificantes não recomendados;

D — Defeitos mecânicos do trator

- 1 — freios presos;
- 2 — embreagem patinando;
- 3 — pneus com falta de pressão,

O consumo excessivo poderá ter ainda como causa o próprio carburador. Dentre outras citaremos as seguintes:

- 1 — borboleta do afogador não se abrindo inteiramente;
- 2 — Filtro de ar obstruído;
- 3 — Óleo de viscosidade incorreta na bacia do purificador de ar;
- 4 — Nível incorreto da bóia do carburador;
- 5 — Vaporizador ou "gicleur" defeituoso;
- 6 — Vazamentos nos canos de combustível;
- 7 — Vazamentos no copo de sedimentação de combustível,
- 8 — carburador desregulado.